

課題名 (タイトル) :

## チューニング手法の研究

利用者氏名 : 塚本 俊之

理研での所属研究室名 :

本所 次世代スーパーコンピュータ開発実施本部 開発グループ アプリケーション開発チーム

1. 本課題の研究の背景、目的、関係するプロジェクトとの関係  
スーパーコンピュータによる計算結果を画像や動画にして視覚化する技術が可視化である。従来、可視化は、計算結果ファイルを可視化サーバへ転送して行っていたが、「京」で行われるような数千～数万並列の超大規模並列計算結果に対しては、従来手法による可視化だと大量の計算結果ファイルの再構築や転送など、実現困難な多くの課題が生じる。このため超大規模並列計算結果の可視化は、スーパーコンピュータ上において計算と同じ並列数で行う必要があるが、高並列実行時には各並列プロセスが可視化した結果画像を最終的に一枚の画像として重ね合わせる重畳処理において著しい性能低下を惹き起こす恐れがある。本課題では「京」での利用を目指して現在実装中の並列可視化ライブラリについて、高並列実行時における重畳処理の挙動を確認して問題となる個所を特定し、重畳処理に対する改善の手がかりを見出すことを目的とする。
2. 具体的な利用内容、計算方法  
現在実装中の並列可視化ライブラリ内の重畳処理を3つの部分に分けて各部分の処理時間を測定できるようにして、4096 並列と 8192 並列でそれぞれ3回ずつ実行し処理時間を測定する。この測定結果を分析して、高並列実行時の重畳処理部分の挙動を確認し、問題となる個所を特定する。
3. 結果  
重畳処理の最終段の処理時間が 4096→8192 並列で 4.3 倍に増加し、この現象はジョブ実行のタイミングとは関係なく恒常的に起こることが確認できた。また、重畳処理の最終段において特定のランクへの通信が集中していることが、高並列実行時の処理時間の増加を惹き起こす原因であることが確認できた。
4. まとめ  
「京」での利用を目指して現在実装中の並列可視化ライブラリについて、高並列実行時に重畳処理時間が増加するという挙動を確認し、その原因並びに問題となる個所を特定することができた。
5. 今後の計画・展望  
重畳処理の最終段において特定のランクへの通信が集中している部分については、通信を多段化する等の改修により高並列実行時での処理時間を短縮できる見通しである。今後は「京」を用いた数万並列規模での高並列実行により、本改修の効果を確認していく。
6. RICC の継続利用を希望の場合は、これまで利用した状況 (どの程度研究が進んだか、研究においてどこまで計算出来て、何が出来ていないか) や、継続して利用する際に行う具体的な内容  
【A】継続利用を希望しないため該当せず。
7. 一般利用で演算時間を使い切れなかった理由  
簡易利用のため該当せず。
8. 利用研究成果が無かった場合の理由  
現状では特定の並列可視化ライブラリの実装における課題を抽出した段階で、未だ研究途中であるため